

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)8月6日

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

The block diagram illustrates the control system for the first embodiment. It features several interconnected components:

- Input Section:** A transformer (101) provides input signals to terminals A, B, and C. Terminal A is connected to diode D11, terminal B to D12, and terminal C to D13.
- Signal Processing:** The outputs from D11 and D12 are connected to a bridge circuit (12). The output from D13 is connected to a bridge circuit (13).
- Control Logic:** The bridge circuits (12) and (13) are connected to a central control unit (106), which is labeled "制御ロジック回路".
- Output and Feedback:** The control unit (106) sends signals to a motor (105) and a feedback loop (107). The feedback loop (107) is connected to a summing junction (18) and a delay element (19).
- Intermediate Stages:** The summing junction (18) is connected to a low-pass filter (LPF) (20), which then feeds into a delay element (21).
- Final Output:** The output of the delay element (21) is connected to a final output stage (22), which produces the signal at terminal E.

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、

送受信を行なうための1つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第1の搬送波に同調させるための同調素子と、

前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第1の搬送波を整流する、4つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、

この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、

前記全波整流回路の出力に接続され、前記全波整流回路の出力の包絡線検波を行なうことにより受信信号を検出する包絡線検波手段と、

を具備したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2】 前記電源生成手段は、前記全波整流回路の出力に接続される電流電圧変換手段と、この電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプするクランプ手段と、このクランプ手段でクランプされた電圧を平滑する平滑手段とからなることを特徴とする請求項 1 記載の情報記憶媒体。

【請求項 3】 前記受信信号は、前記第1の搬送波の整数分の1の周波数をもつ第2の搬送波のサブキャリアで位相変調された信号を前記第1の搬送波で低変調度の振幅変調したものであって、この受信信号を前記包絡線検波手段で検出することを特徴とする請求項 1 記載の情報記憶媒体。

【請求項 4】 前記電流電圧変換手段は抵抗で構成されていて、この電流電圧変換手段の通信可能最大距離における電圧降下は、前記電源生成手段で生成された電源の電圧に比べて小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の情報記憶媒体。

【請求項 5】 1つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、

送受信を行なうための1つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第1の搬送波に同調させるための同調素子と、

前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第1の搬送波を整流する、4つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、

この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、

前記全波整流回路の出力に接続され、前記全波整流回路の出力の包絡線検波を行なうことにより受信信号を検出する包絡線検波手段と、

この包絡線検波手段の出力から直流成分を除去する直流分除去手段と、

この直流分除去手段で直流成分を除去された前記包絡線検波手段の出力を所定の増幅度で増幅する増幅手段と、この増幅手段の出力から第1の搬送波成分を除去するフィルタ手段と、

このフィルタ手段で第1の搬送波成分を除去された前記増幅手段の出力を2値化する2値化手段と、

を具備したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 6】 1つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、

送受信を行なうための1つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第1の搬送波に同調させるための同調素子と、

前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第1の搬送波を整流する、4つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、

この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、

前記送受信アンテナコイルで第1の搬送波を受信し、この第1の搬送波の整数分の1の周波数をもつ第3の搬送波を生成する第3の搬送波生成手段と、

この第3の搬送波生成手段で生成された第3の搬送波と送信データとの排他的論理和をとることにより位相変調信号を得る排他的論理和手段と、

この排他的論理和手段で得られる位相変調信号、および、それをインバータで反転させた反転位相変調信号の各電圧をそれぞれ所定の電流値に変換する定電流回路を前記送受信アンテナコイルの両端にそれぞれ接続してなり、前記第1の搬送波を受信中に前記位相変調信号に応じた所定の電流で前記送受信アンテナコイルの両端をプッシュプル駆動することにより送信を行なわせる定電流駆動手段と、

を具備したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 7】 前記第3の搬送波生成手段は、前記送受信アンテナコイルで受信した第1の搬送波を2値化する2値化手段を有し、この2値化手段から得られる第1の搬送波の2値化信号を分周することにより、第1の搬送波の整数分の1の周波数をもつ第3の搬送波を生成することを特徴とする請求項 6 記載の情報記憶媒体。

【請求項 8】 前記位相変調信号および反転位相変調信号に対して、送信をオン、オフ制御する送信制御信号にてそれぞれ論理積をとることにより、送信時以外には前

記それぞれの電圧電流変換を行なう定電流回路の出力をオフとすることを特徴とする請求項 6 記載の情報記憶媒体。

【請求項 9】 前記位相変調信号および反転位相変調信号からそれぞれ第 3 の搬送波の高調波成分を除去するフィルタ手段を更に具備し、この各フィルタ手段の出力を前記各定電流回路にそれぞれ入力させることを特徴とする請求項 6 記載の情報記憶媒体。

【請求項 10】 前記送受信アンテナコイルの第 3 の搬送波の周波数でのインピーダンスが、前記全波整流回路の出力に接続された前記電流電圧変換手段のインピーダンスよりも小さくなるように構成したことを特徴とする請求項 6 記載の情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば、無電池式の無線カードや無線タグなど、携帯可能な無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、携帯可能な無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体として、いわゆる無電池式の無線カードが開発され、実用化されつつある。この種の無線カードを用いた無線カードシステムでは、無線カードリーダー・ライタを用いて、無線カードとの間で無線による送受信を行なうことにより、無線カードに対して電力の送信やデータの送信および受信など、所定の情報処理を行なうようになっている。

【0003】 ところで、このような無線カードにおいて、無線カードリーダー・ライタから送信される電波による電力を受信しながら、無線カードリーダー・ライタに対してデータを変調して送信を行なう方式として、たとえば、図 5 に示す回路が知られている。

【0004】 図 5 の回路について説明すると、1 は無線カードの送受信アンテナコイルで、その両端には同調コンデンサ 2 が接続されるとともに、ダイオード D 1 ~ D 4 をブリッジ接続してなる全波整流回路 3 の交流入力端が接続される。全波整流回路 3 の一方の直流出力端（負側）は接地され、他方の直流出力端（正側）はシリーズレギュレータあるいはシャントレギュレータからなる安定化電源回路 4 に接続され、この安定化電源回路 4 で無線カード内の各回路に供給する電源が生成される。

【0005】 送受信アンテナコイル 1 の一端は復調回路 5 の入力端に接続され、復調回路 5 の出力端は制御ロジック回路 6 に接続されている。制御ロジック回路 6 には、受信データや送信データなどを記憶するメモリ 7 が接続されている。

【0006】 送受信アンテナコイル 1 の両端には、抵抗 8 とアナログスイッチング素子 9 との直列回路が接続される。アナログスイッチング素子 9 は、変調回路 10 からの変調された送信データによってオン、オフ制御され

る。変調回路 10 の入力端は制御ロジック回路 6 に接続されている。

【0007】 このような構成において、送受信アンテナコイル 1 で受信した搬送波は全波整流回路 3 で整流され、この整流出力に基づき安定化電源回路 4 で電源が生成され、各回路に供給されるとともに、復調回路 5 は、送受信アンテナコイル 1 の一端から得られる受信電圧を復調し、制御ロジック回路 6 へ送る。

【0008】 一方、制御ロジック回路 6 は、メモリ 7 から送信データを読み出して変調回路 10 へ送り、変調回路 10 で変調し、変調した送信データに応じてアナログスイッチング素子 9 をオン、オフ制御することにより、送信を行なう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 安定化電源回路をシリーズレギュレータで構成した場合、無線カードリーダー・ライタと無線カードとの通信距離が短くなると、無線カードリーダー・ライタから無線カードへ放射される電波の磁界強度 E は、距離を d とすると、 $E \propto 1/d^2$  の関係があり、送受信アンテナコイルでの搬送波受信電圧が非常に高くなり、ワンチップ LSI で構成される回路の耐圧が大きな問題となる。

【0010】 また、安定化電源回路をシャントレギュレータで構成した場合、送受信アンテナコイルでの搬送波受信電圧はシャントレギュレータの電圧にクランプされ、この結果、低変調度の振幅変調信号の受信検波や送信がうまく行なえないという問題を有している。

【0011】 そこで、本発明は、ワンチップ LSI 化した場合の耐圧問題を解決するとともに、低変調度の振幅変調信号の検波を確実に行なうことができるとともに、送信を効率よく行なうことができ、さらに、全二重通信を確実に行なうことができる無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の情報記憶媒体は、1 つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、送受信を行なうための 1 つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第 1 の搬送波に同調させるための同調素子と、前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第 1 の搬送波を整流する、4 つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、前記全波整流回路の出力に接続され、前記全波整流回路の出力の包絡線検波を行なうことにより受信信号を検出する包絡線検波手段とを具備している。

【0013】また、本発明の情報記憶媒体は、1つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、送受信を行なうための1つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第1の搬送波に同調させるための同調素子と、前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第1の搬送波を整流する、4つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、前記全波整流回路の出力に接続され、前記全波整流回路の出力の包絡線検波を行なうことにより受信信号を検出する包絡線検波手段と、この包絡線検波手段の出力から直流成分を除去する直流分除去手段と、この直流分除去手段で直流成分を除去された前記包絡線検波手段の出力を所定の増幅度で増幅する増幅手段と、この増幅手段の出力から第1の搬送波成分を除去するフィルタ手段と、このフィルタ手段で第1の搬送波成分を除去された前記増幅手段の出力を2値化する2値化手段とを具備している。

【0014】さらに、本発明の情報記憶媒体は、1つの送受信アンテナにより、外部から送信される電波を受信しながら外部へのデータ送信を行なう無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体において、送受信を行なうための1つの送受信アンテナコイルと、この送受信アンテナコイルの両端に接続され、第1の搬送波に同調させるための同調素子と、前記送受信アンテナコイルの両端に接続され、前記第1の搬送波を整流する、4つの整流素子をブリッジ接続してなる全波整流回路と、この全波整流回路の出力に接続され、電流電圧変換手段を介して前記全波整流回路の出力を所定の電圧にクランプすることにより、該情報記憶媒体内で用いる安定化した電源を生成する電源生成手段と、前記送受信アンテナコイルで第1の搬送波を受信し、この第1の搬送波の整数分の1の周波数をもつ第3の搬送波を生成する第3の搬送波生成手段と、この第3の搬送波生成手段で生成された第3の搬送波と送信データとの排他的論理和をとることにより位相変調信号を得る排他的論理和手段と、この排他的論理和手段で得られる位相変調信号、および、それをインバータで反転させた反転位相変調信号の各電圧をそれぞれ所定の電流値に変換する定電流回路を前記送受信アンテナコイルの両端にそれぞれ接続してなり、前記第1の搬送波を受信中に前記位相変調信号に応じた所定の電流で前記送受信アンテナコイルの両端をプッシュプル駆動することにより送信を行なわせる定電流駆動手段とを具備している。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る情報記憶媒体としての無線カードが適用される無線カードシステムの構成を示すものである。この無線カードシステムは、携帯可能な無線通信機能を有する無電池式の無線カード100と、外部装置としての無線カードリーダー・ライタ200とに大別される。

【0016】無線カード100は、無線カードリーダー・ライタ200からのコマンドの解釈、データの書込み、データの送信などを行なうもので、ループ状の送受信アンテナコイル101、無線カード100内の各回路に与える安定化電源を生成する電源回路102、受信データの復調を行なう復調回路103、送信データの変調を行なう変調回路104、送信データや受信データなどを記憶する不揮発性のメモリ105、および、これらの制御を行なうCPUなどからなる制御ロジック回路106などによって構成されている。

【0017】無線カードリーダー・ライタ200は、無線カード100への読出し、書込みコマンドの送信、読出しデータの処理、書込みデータの送信、電力波の送信などを行なうもので、送信アンテナコイル201、送信アンテナコイル201を駆動するドライバ202、送信データの変調を行なう変調回路203、受信アンテナコイル204、受信アンテナコイル204の出力を増幅する増幅回路205、受信データの復調を行なう復調回路206、および、これらの制御を行なうCPUなどからなる制御回路207によって構成されている。

【0018】このような構成において、まず、無線カード100側の動作について説明する。送受信アンテナ101で受信された受信信号は、電源回路102で整流、平滑、安定化されることにより安定化電源が生成され、各回路に供給される。また、この受信信号は、復調回路103で復調された後、制御ロジック回路106に送られ、制御ロジック回路106でコマンドの解釈とともにデータの読出しや書込みが行なわれる。

【0019】また、制御ロジック回路106は、メモリ105から送信データを読出して変調回路104へ送り、変調回路104で変調した後、送受信アンテナ101に供給することにより、送信を行なう。

【0020】次に、無線カードリーダー・ライタ200側の動作について説明する。制御回路207は、読出しコマンドあるいは書込みコマンドおよび書込みデータ（送信データ）を生成し、変調回路203へ送る。変調回路203では、制御回路207からの送信データを任意の変調方式で変調し、その変調データをドライバ202へ送る。ドライバ202では、変調データを放射するに十分な強度まで増幅した後、無線カード100内の電源生成用の電力信号とともに、変調波として送信アンテナコイル201へ送り、送信を行なう。

【0021】また、無線カード100からの送信電波は、受信アンテナ204で受信され、増幅回路205で

増幅された後、復調回路 206 に送られる。復調回路 206 では受信信号を復調し、この復調されたデータは制御回路 207 へ送られ、ここで必要な処理（たとえば、正常に受信できたか、エラーは無いかなど）が行なわれた後、必要に応じて外部へ出力される。

【0022】次に、本発明の要部である無線カード 100 における電源回路 102、復調回路 103、および、変調回路 104 の部分について、図 2 を参照して詳細に説明する。

【0023】図 2 において、送受信アンテナコイル 101 の両端には、第 1 の搬送波の周波数に同調させるための同調素子としての同調コンデンサ 11 が接続されるとともに、整流素子としてのダイオード D11 ~ D14 をブリッジ接続してなる全波整流回路 12 の交流入力端 a、b が接続される。全波整流回路 12 の一方の直流出力端（負側）c は接地され、他方の直流出力端（正側）d は、電流電圧変換手段としての抵抗などで構成される電流電圧変換回路 13 を介して、クランプ手段としてのシャントレギュレータなどで構成されるクランプ回路 14 に接続され、このクランプ回路 14 で無線カード 100 内の各回路に供給する安定化電源が生成される。

【0024】クランプ回路 14 には、クランプされた電圧を平滑する平滑手段としての平滑コンデンサ 15 が接続されている。また、全波整流回路 12 の他方の直流出力端（正側）d は、包絡線検波手段としての包絡線検波回路 16 の入力端に接続される。包絡線検波回路 16 の出力端は、直流分除去手段としてのコンデンサ 17 を介して、増幅手段としての増幅回路 18 の入力端に接続される。増幅回路 18 の出力端は、フィルタ手段としてのローパスフィルタ（LPF）19 を介して、2 値化手段としての 2 値化回路 20 の入力端に接続される。2 値化回路 20 の出力端は、制御ロジック回路 106 に接続されている。

【0025】送受信アンテナコイル 101 の一端と接地点との間には、定電流回路を構成する MOS トランジスタ（FET）21 と抵抗 22 との直列回路が接続され、送受信アンテナコイル 101 の他端と接地点との間には、同じく定電流回路を構成する MOS トランジスタ（FET）23 と抵抗 24 との直列回路が接続される。

【0026】トランジスタ 21、23 の各ゲートには、それぞれフィルタ手段としてのローパスフィルタ（LPF）25、26 を介してアンド回路 27、28 の各出力端がそれぞれ接続される。

【0027】アンド回路 27 の一方の入力端には、排他的論理和回路 29 の出力が入力され、他方の入力端には、制御ロジック回路 106 からの送信制御信号が入力される。アンド回路 28 の一方の入力端には、排他的論理和回路 29 の出力がインバータ回路 30 を介して入力され、他方の入力端には、制御ロジック回路 106 からの送信制御信号が入力される。

【0028】排他的論理和回路 29 の各入力端には、制御ロジック回路 106 からの送信データ、および、受信した第 1 の搬送波を整数分の 1 に分周した第 3 の搬送波信号がそれぞれ入力される。

【0029】また、送受信アンテナコイル 101 の他端は、2 値化手段としての 2 値化回路 31 の入力端に接続される。2 値化回路 31 の出力端は、制御ロジック回路 106 に接続されている。

【0030】次に、このような構成において、図 3 および図 4 に示す要部の信号波形図を参照して図 2 の動作を説明する。送受信アンテナコイル 101 で受信された第 1 の搬送波の低変調度の振幅変調受信電圧 A（あるいは B）の波形を図 3（a）に示している。同調コンデンサ 11 は、送受信アンテナコイル 101 とで第 1 の搬送波の周波数に同調している。

【0031】送受信アンテナコイル 101 で受信された第 1 の搬送波の受信電圧 A（あるいは B）は、全波整流回路 12 で整流された後、抵抗などで構成される電流電圧変換回路 13 を介して、シャントレギュレータなどで構成されるクランプ回路 14 に入力され、クランプ回路 14 で所定の定電圧が生成され、平滑コンデンサ 15 で平滑されて、各回路の電源として用いられる。

【0032】ここで、クランプ回路 14 は、無線カードリーダ・ライタ 200 との通信可能距離が最大のときには、クランプ回路 14 自身の消費電流がほぼ「0」となるように動作し、通信距離が無線カードリーダ・ライタ 200 と近づくにつれて、クランプ回路 14 自身の消費電流が増大し、クランプ回路 14 の出力は所定の定電圧に保持されるようになっている。

【0033】なお、通信可能距離が最大のときの電流電圧変換回路 13 による電圧降下は、クランプ回路 14 から出力される所定の定電圧の 10 分の 1 から 5 分の 1 程度が望ましい。

【0034】このように構成することによって、全波整流回路 12 の出力電圧（受信電圧）C は図 3（b）に示すような波形となる。この出力電圧 C は包絡線検波回路 16 に入力され、図 3（c）に示すような波形の検波出力 D が得られる。この検波出力 D は、第 1 の搬送波の整数分の 1 の周波数をもつ第 2 の搬送波で 2 相位相（BPSK）変調された変調信号であり、クランプ回路 14 から出力される所定の定電圧を越えるような直流電圧成分を有している。

【0035】包絡線検波回路 16 の出力は、コンデンサ 17 を介して増幅回路 18 に入力されることにより、上記直流成分がコンデンサ 17 で除去された後、所定の増幅度を有した増幅回路 18 で増幅が行なわれる。

【0036】増幅回路 18 の出力は、ローパスフィルタ 19 を介して 2 値化回路 20 に入力されることにより、ローパスフィルタ 19 で第 1 の搬送波成分の充分な除去や、全二重通信時の第 3 の搬送波成分の除去も合わせて行

なわれた後、2 値化回路 2 0 で 2 値化されて図 3 ( d ) に示す 2 値化出力 E が得られる。

【 0 0 3 7 】 こうして 2 値化回路 2 0 から得られる 2 値化出力 E と、2 値化回路 3 1 から得られる第 1 の搬送波の 2 値化出力とから、2 相位相変調信号の復調を制御ロジック回路 1 0 6 で行なうことができる。ここで、第 2 の搬送波の周波数 < 第 3 の搬送波の周波数として、全二重通信を可能となるよう構成されている。

【 0 0 3 8 】 以上のように構成したので、クランプ回路 1 4 の出力は、無線カードリーダ・ライタ 2 0 0 との通信距離が変わっても所定の定電圧に安定化され、電流電圧変換回路 1 3 によって低変調度の振幅変調受信信号が電圧に変換されることにより検波できる。

【 0 0 3 9 】 また、この電流電圧変換回路 1 3 としての抵抗の値を十分に小さく設定してあるので、無線カードリーダ・ライタ 2 0 0 との通信距離が近づいても、送受信アンテナコイル 1 0 1 の受信電圧は十分に抑制される。

【 0 0 4 0 】 次に、無線カード 1 0 0 からの送信に関する動作について説明する。送受信アンテナコイル 1 0 1 で第 1 の搬送波を受信し、2 値化回路 3 1 でその受信した第 1 の搬送波の 2 値化信号を得て、制御ロジック回路 1 0 6 でその 2 値化信号の分周を行なうことにより、第 1 の搬送波の整数分の 1 の周波数をもつ第 3 の搬送波を得るとともに、メモリ 1 0 5 から送信データを読み出し、これら第 3 の搬送波信号および送信データを排他的論理和回路 2 9 に送り、両信号の排他的論理和をとることにより、2 相位相 ( B P S K ) 変調信号を得る。

【 0 0 4 1 】 この 2 相位相変調信号 ( 排他的論理和回路 2 9 の出力 ) をアンド回路 2 7 に入力するとともに、インバータ回路 3 0 を介して反転させ、反転 2 相位相変調信号を得て、アンド回路 2 8 に入力する。ここで、制御ロジック回路 1 0 6 から、データ送信時は “ 1 ” とし、それ以外では “ 0 ” とする送信制御信号をアンド回路 2 7、2 8 に入力し、2 相位相変調信号と論理積をとることにより、送信時以外ではアンド回路 2 7、2 8 の各出力は “ 0 ” となり、電圧電流変換を行なう MOS トランジスタ 2 1、2 3 をオフさせる。

【 0 0 4 2 】 ローパスフィルタ 2 5、2 6 は、アンド回路 2 7、2 8 にそれぞれ接続され、第 3 の搬送波の高調波成分を除くように構成される。ローパスフィルタ 2 5 の出力 ( 2 相位相変調信号 ) は、電圧信号として MOS トランジスタ 2 1 と抵抗 2 2 とで構成された電圧電流変換を行なう定電流回路に入力され、抵抗 2 2 によって所定の送信電流が送受信アンテナコイル 1 0 1 の一端に供給される。

【 0 0 4 3 】 また、ローパスフィルタ 2 6 の出力 ( 反転 2 相位相変調信号 ) は、電圧信号として MOS トランジスタ 2 3 と抵抗 2 4 とで構成された電圧電流変換を行なう定電流回路に入力され、抵抗 2 4 によって所定の送信

電流が送受信アンテナコイル 1 0 1 の他端に供給される。これにより、送受信アンテナコイル 1 0 1 への送信電流としてプッシュプル動作が行なわれる。

【 0 0 4 4 】 ここで、第 3 の搬送波の周波数  $f_3$  による送受信アンテナコイル 1 0 1 のインピーダンスを、[ 送受信アンテナコイル 1 0 1 のインピーダンス  $(2\pi f_3 L)$  < ( 電流電圧変換回路 1 3 の抵抗値 ) ] とすることにより、効率の良い送信電流を送受信アンテナコイル 1 0 1 に流し、送信を行なうことができる。

【 0 0 4 5 】 プッシュプル送信を行なっているときの送受信アンテナコイル 1 0 1 の両端における各送信電圧 A、B の波形を図 4 ( a )、( b ) に示す。プッシュプル送信を行なっているため、図 4 ( a )、( b ) の送信電圧波形は位相が反転したものとなる。この結果、全波整流回路 1 2 の出力に現われる送信出力電圧 C は、図 4 ( c ) に示すようになり、相殺されて受信の包絡線検波回路 1 6 の出力には現われない。

【 0 0 4 6 】 また、( 第 1 の搬送波の周波数  $f_1$  ) > ( 第 3 の搬送波の周波数  $f_3$  ) > ( 第 2 の搬送波の周波数  $f_2$  ) となるように構成されているので、( 第 3 の搬送波の周波数  $f_3$  )  $\times 2$  > ( 第 2 の搬送波の周波数  $f_2$  ) となる。したがって、ローパスフィルタ 1 9 で送信搬送波は十分に除去できる。

【 0 0 4 7 】 この結果、本実施の形態の構成で全二重通信が安定に行なうことができる。以上説明したように、上記した実施の形態によれば、従来の問題点であったワンチップ L S I 化した場合の耐圧問題を解決するとともに、1 0 % あるいはそれ以下の低変調度の振幅変調信号の検波を確実に行なうことができるとともに、送信を効率よく行なうことができ、さらに、全二重通信を確実に行なうことができる。

【 0 0 4 8 】 すなわち、シャントレギュレータとシリーズレギュレータとの中間の動作を行なわせるように構成したので、両レギュレータのそれぞれの欠点を共に回避できる。

【 0 0 4 9 】 また、全波整流回路の出力に直接平滑コンデンサを接続しないで、電流電圧変換回路としての抵抗を介して平滑コンデンサを接続し、平滑安定化を行なわせるようにしたので、1 0 % あるいはそれ以下の低変調度の振幅変調信号の波形が正しく全波整流回路の出力に保存される。したがって、この全波整流回路の出力を検波することにより、確実に低変調度の振幅変調信号の検波を行なうことができる。

【 0 0 5 0 】 また、全波整流回路の出力後の信号は両波整流のため、受信した第 1 の搬送波の周波数の 2 倍の周波数となるので検波が容易となる。また、検波後は位相変調信号となるので、発生している直流分を容易にカットでき、安定した増幅が低い電源電圧で行なうことができる。

【 0 0 5 1 】 また、全波整流回路の出力後の信号は、第

1 の搬送波の周波数に対しても、第 3 の搬送波の周波数に対しても 2 倍とするので、検波後のもれ込みに対してもローパスフィルタでの除去が容易となる。

【0052】送信についても、送受信アンテナコイルの端部に出カインピーダンスが十分に高い定電流回路を接続して、定電流ドライブを行なうようにしたので、効率のよい送信が行なえる。

【0053】また、プッシュプル送信としたので、全波整流回路の出力には相殺されて受信検波出力には現われないので、全二重通信を確実にこなえる。また、送信時以外には定電流ドライブをオフとしたので、効率のよい受信が行なえる。

【0054】また、定電流回路の入力部に第 3 の搬送波の高調波除去フィルタを挿入したので、不要な成分の送出が抑制できる。さらに、送受信アンテナコイルの第 3 の搬送波の周波数でのインピーダンスが全波整流回路の出力に接続された電流電圧変換回路のインピーダンスよりも小となるようにしたので、効率のよい送信が行なえる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、ワンチップ LSI 化した場合の耐圧問題を解決するとともに、低変調度の振幅変調信号の検波を確実にこなうことができるとともに、送信を効率よくこなうことができ、さらに、全二重通信を確実にこなうことができる無線通信機能を有した無電池式の情報記憶媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る情報記憶媒体として

の無線カードが適用される無線カードシステムの構成を示すブロック図。

【図 2】無線カードの電源回路、復調回路および変調回路の部分の詳細に示す構成図。

【図 3】動作を説明するための要部の信号波形を示す図。

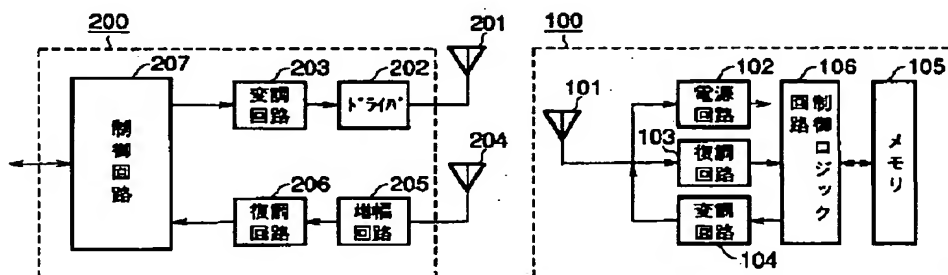
【図 4】動作を説明するための要部の信号波形を示す図。

【図 5】従来の無線カードの構成を示す構成図。

【符号の説明】

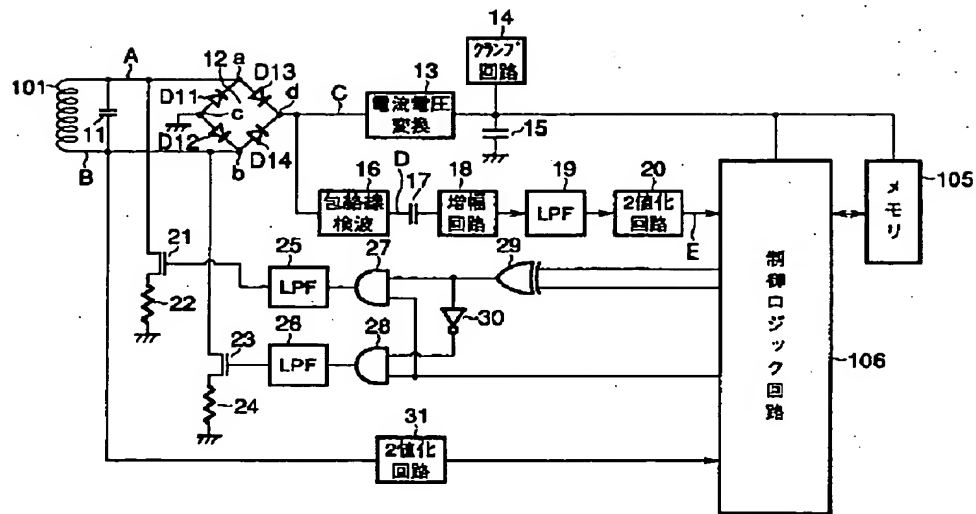
100……無線カード（情報記憶媒体）、200……無線カードリーダ・ライタ、101……送受信アンテナ、102……電源回路、103……復調回路、104……変調回路、105……メモリ、106……制御ロジック回路、11……同調コンデンサ（同調素子）、D11～D14……ダイオード（整流素子）、12……全波整流回路、13……電流電圧変換回路（電流電圧変換手段）、14……クランプ回路（クランプ手段）、15……平滑コンデンサ（平滑手段）、16……包絡線検波回路（包絡線検波手段）、17……コンデンサ（直流分除去手段）、18……増幅回路（増幅手段）、19……ローパスフィルタ（フィルタ手段）、20……2 値化回路（2 値化手段）、21、23……トランジスタ（定電流回路）、22、24……抵抗（定電流回路）、25、26……ローパスフィルタ（フィルタ手段）、27、28……アンド回路、29……排他的論理和回路（排他的論理和手段）、30……インバータ回路、31……2 値化回路（2 値化手段）。

【図 1】

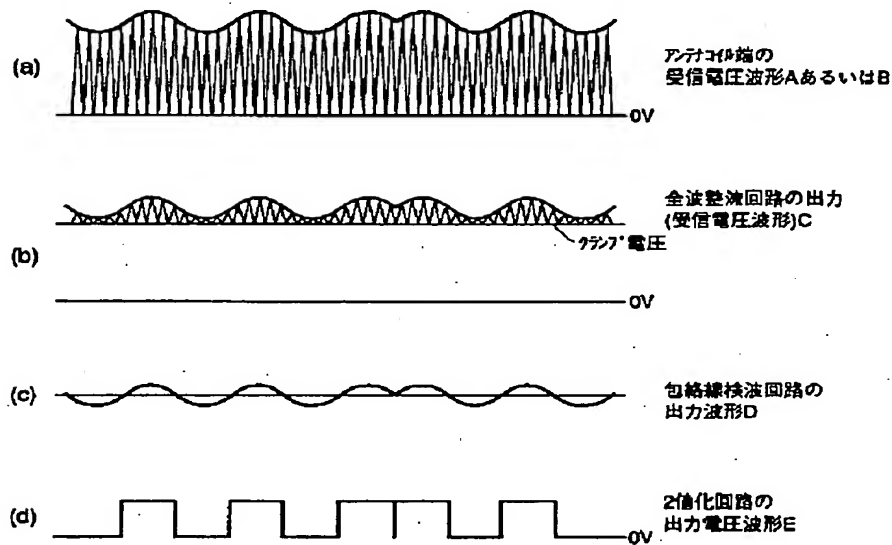




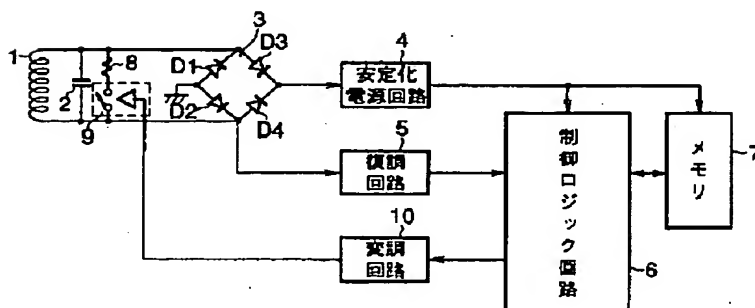
【図 2】



【図 3】



【図 5】





【 図 4 】

